

PCT/JP03/10234

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

11.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 8月20日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-239618
[ST. 10/C]: [JP2002-239618]

REC'D 26 SEP 2003

WIPO PCT

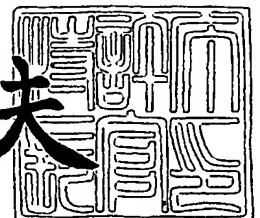
出 願 人
Applicant(s): 株式会社安川電機

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 14048

【提出日】 平成14年 8月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 41/03

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社
 安川電機内

 【氏名】 鹿山 透

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社
 安川電機内

 【氏名】 入江 信幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000006622

 【氏名又は名称】 株式会社安川電機

 【代表者】 中山 眞

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013930

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】 コアレスリニアモータ****【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 可動子が複数のコイルから成る電機子巻線と前記電機子巻線を支持する可動子取付台から構成されるとともに、固定子が複数の磁極を形成する永久磁石とバックヨークから構成され、さらには、前記電機子巻線の左右両側を空隙を介して前記永久磁石で挟み込むように構成されたコアレスリニアモータにおいて、

前記可動子取付台の下面に凹部を設けるとともに、前記コイルの上側にあたるコイル上辺を、前記動子取付台の凹部内に挿入し、前記コイルの下側にあたるコイル下辺の近傍にコイル間もしくはリード線との結線処理を行うスペースを設けたことを特徴とするコアレスリニアモータ。

【請求項 2】 前記コイル下辺の真下に結線処理を行うスペースを設けたことを特徴とする請求項 1 記載のコアレスリニアモータ。

【請求項 3】 前記コイル下辺の左右両側に結線処理を行うスペースを設けたことを特徴とする請求項 1 記載のコアレスリニアモータ。

【請求項 4】 前記可動子取付台に冷媒もしくは空気を流すための冷却通路を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかの項に記載のコアレスリニアモータ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、推力リプルや低発熱が要求される一定速送り用や高精度位置決め用のコアレスリニアモータに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

集中巻のコイルを重ねずに配置する従来のコアレスリニアモータとしては、特開平 7-322595 号公報、特開平 6-165474 号公報、US 41514

47公報に開示されるものがある。これらに開示されるコアレスリニアモータの特長は、コアレスであるが故にコギング力が発生しない、つまり、速度リプルが小さいことである。また、集中巻のコイルを重ねずに配置することを理由に、絶縁性が高いことも特長として上げられる。

従来のコアレスリニアモータを、図4および図5に示す。図4は、従来技術におけるコアレスリニアモータの可動子と固定子のみを示す斜視図である。図5は可動子進行方向から見た断面図である。

固定子1は、複数の磁極を形成している永久磁石2、それを貼り付けているバックヨーク3、左右両側に配置された2つのバックヨーク3を片側で固定支持しているヨーク支持台4から構成されている。永久磁石2は、2つのバックヨーク3の内側に対面する極性が異極となるように、かつ、可動子進行方向で隣接する極性が異極となるようにλピッチごとに配置されている。

可動子10は、電機子巻線11とそれを固定する断面が凹形状の可動子取付台12から構成されている。可動子取付台12は、負荷となるテーブル等に取り付けられるため、強度が確保されるアルミ等の金属部材で構成される。電機子巻線11は、2つのバックヨーク3の内側に配置された永久磁石2と所定の空隙を介して配置されている。また、電機子巻線11は複数個のコイル13から構成されている。ここで、コイル13の上側にあたるコイルエンド部分をコイル上辺14、下側にあたるコイルエンド部分をコイル下辺15と称する。コイル13間はコイル上辺14で結線されており、その先ではリード線16と結線されている。また、コイル13間を結線するためのスペースとリード線16のスペースは、可動子取付台12の凹内に設けられている。最終的には、電機子巻線11と可動子取付台12の凹内部はモールド樹脂17によって覆われ、電機子巻線11と可動子取付台12が一体となって可動子10が構成されている。

以上のように構成された固定子と可動子は、図示しないリニアガイド等の支持機構によって、その進行方向に移動自在となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来技術には次のような問題があった。

電機子巻線 11 に所定の推力発生に必要な電流が印加されると、コイル 13 にはその電流の 2 乗に比例したジュール熱が発生する。コイル 13 で発生した熱は、モールド樹脂 17 の空隙面から放出される分と可動子取付台 12 へ熱伝導する分に分かれる。可動子取付台 12 が取り付けられている負荷テーブルの材質、大きさ、取り付け状態によりその熱分配率は異なるものの、金属製で熱伝導の良い可動子取付台 12 へ流れる熱の方が多い。逆に、可動子取付台 12 に熱が伝わりにくい構造であれば、コイル 13 の温度上昇が極めて大きなものとなる。従来技術によれば、可動子取付台 12 とコイル 13 間は、結線処理のための幅広い凹内にモールド樹脂 17 が充填されている。つまり、モールド樹脂 17 が大きな熱抵抗となり、可動子取付台 12 へ熱が伝わらずコイル 13 の温度上昇が極めて高いものになった。これをできる限り防ぐため、モールド樹脂 17 には熱伝導の良い、例えばアルミナを配合したエポキシ樹脂（熱伝導率 1.5 W/mK ）が使用されているが、十分な効果が得られないでいた。

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、電機子巻線の温度上昇を低減することができるコアレスリニアモータを提供することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するため、請求項 1 の本発明は、可動子が複数のコイルから成る電機子巻線と前記電機子巻線を支持する可動子取付台から構成されるとともに、固定子が複数の磁極を形成する永久磁石とバックヨークから構成され、さらには、前記電機子巻線の左右両側を空隙を介して前記永久磁石で挟み込むように構成されたコアレスリニアモータにおいて、前記可動子取付台の下面に凹部を設けるとともに、前記コイルの上側にあたるコイル上辺を、前記可動子取付台の凹部に挿入し、前記コイルの下側にあたるコイル下辺の近傍にコイル間もしくはリード線との結線処理を行うスペースを設けるようにしたものである。

請求項 2 の本発明は、前記コイル下辺の真下に結線処理を行うスペースを設けるようにしたものである。

請求項 3 の本発明は、前記コイル下辺の左右両側に結線処理を行うスペースを

設けるようにしたものである。

請求項 4 の本発明は、前記可動子取付台に冷媒もしくは空気を流すための冷却通路を設けるようにしたものである。

【0005】

【発明の実施形態】

以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

本発明は、可動子構造を除き、従来技術の図 4、5 に示される構造と同じである。従って、固定子に関する説明は省略する。

【0006】

[第 1 の実施例]

図 1 (a)、(b) は第 1 の実施例を示す図であり、請求項 1 と 2 に関するものである。図 1 (a) は可動子進行方向から見た断面図、図 1 (b) は側面から見た可動子の断面図である。

第 1 の実施例における可動子 10 は、従来技術と同じく、複数個のコイル 13 から成る電機子巻線 11、それを固定支持する可動子取付台 12、リード線 16、電機子巻線 11 とリード線 16 全体を覆ったモールド樹脂 17 によって構成されている。ここでは、3 相を例に、最もコイル数の少ない 3 個の集中巻のコイル 13 によって構成されたものを示す。3 個のコイル下辺 15 の真下では、コイル 13 間同士やリード線 16 との結線が行われるためのスペースが設けられている。リード線 16 は、これらコイル下辺 15 を通り、可動子 10 の前方において、可動子取付台 12 に引き回されている。可動子取付台 12 は、負荷となるテーブル等に取り付けられるため、強度が確保されるアルミ等の金属部材で構成される。また、可動子取付台 12 の断面は凹形状となっており、その凹部にはコイル 13 のコイル上辺 14 が挿入されている。可動子取付台 12 の凹部はコイル上辺 14 の挿入部分と合致するように溝加工されている。

このような構成により、コイル上辺 14 を可動子取付台 12 に近接させることができる。つまり、この間の熱抵抗が極めて小さくなり、コイル 13 で発生した熱が可動子取付台 12 へと逃げやすくなっている。その結果、コイル 13 の温度上昇を大幅に低減することができる。

【0007】

[第2の実施例]

次に第2の実施例について説明する。第2の実施例は請求項3に関するものである。図2は進行方向から見た断面を示す図である。第2の実施例が第1の実施例と異なる点は、結線処理のスペースをコイル下辺15の左右に設けた点である。この結果、可動子10の断面はI形状となる。

このような構成により、第1の実施例と同様にコイル13の温度上昇を大幅に低減できる。さらなる第2の実施例の特長は、結線処理スペースを永久磁石2の真下に置くため、可動子の高さ方向の寸法を小さくすることができることである。

【0008】

[第3の実施例]

次に第3の実施例について説明する。第3の実施例は請求項4に関するものである。図3は進行方向から見た断面を示す図である。第3の実施例が第1もしくは第2の実施例と異なる点は、可動子取付台12に、冷媒もしくは空気を流す冷媒通路18を設けた点である。

このような構成により、熱通過の大きい可動子取付台12を直接冷却できるため、第1及び第2の実施例の効果であるコイル13の温度上昇低減を、さらに高めることができる。

【0009】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば次のような効果がある。

- (1) コイルと可動子取付台の間の熱抵抗が極めて小さくなることにより、コイルの温度上昇を抑えることができる（請求項1の発明）。
- (2) 結線処理のスペースを新たに設けることにより、請求項1の発明と同様の効果を得ることができる（請求項2の発明）。
- (3) 結線処理のスペースをコイルエンド部分の左右両側に設けることにより、請求項1の発明と同様の効果を得ることができるとともに、請求項2の発明に対し、さらに可動子の高さをより小さくできる効果も得ることができる（請求項3の発明）。

(4)熱が多く伝わる可動子取付台に冷却通路を設けることにより、請求項1乃至3の発明の効果をさらに高めることができる（請求項4の発明）。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例におけるコアレスリニアモータを示す図で、（a）は進行方向から見た断面図で（b）は側面から見た可動子の断面図である。

【図2】 本発明の第2の実施例におけるコアレスリニアモータを示す図1（a）相当図である。

【図3】 本発明の第3の実施例におけるを示すコアレスリニアモータを示す図1（a）相当図である。

【図4】 従来技術におけるコアレスリニアモータを示す斜視図である。

【図5】 従来技術におけるコアレスリニアモータを示す図1（a）相当図である。

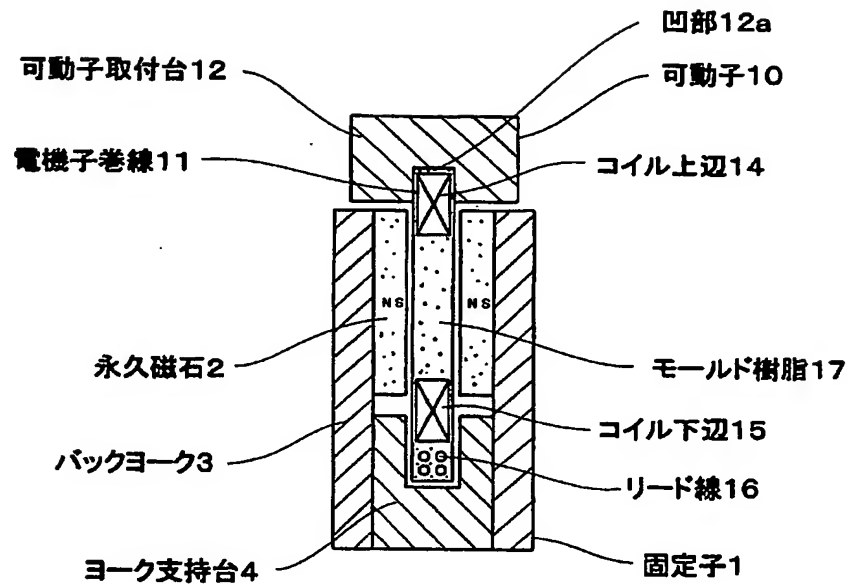
【符号の説明】

- 1 固定子
- 2 永久磁石
- 3 バックヨーク
- 4 ヨーク支持台
- 10 可動子
- 11 電機子巻線
- 12 可動子取付台
- 12a 凹部
- 13 コイル
- 14 コイル上辺
- 15 コイル下辺
- 16 リード線
- 17 モールド樹脂

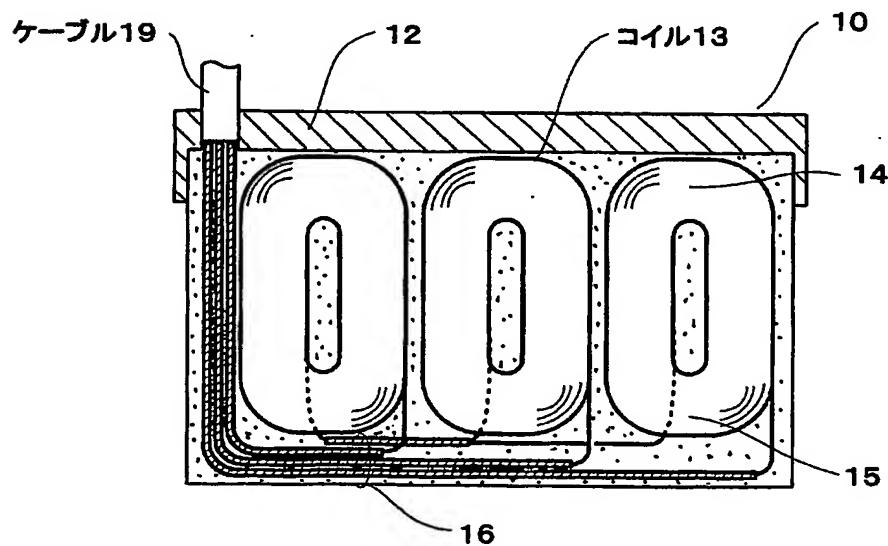
【書類名】 図面

【図 1】

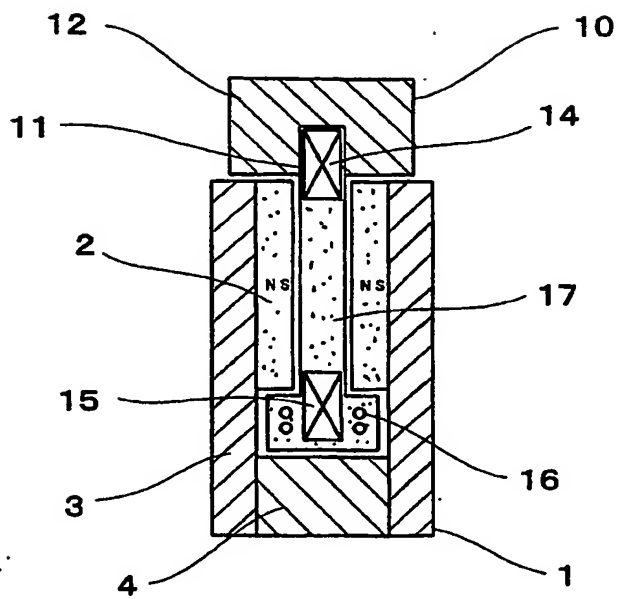
(a)



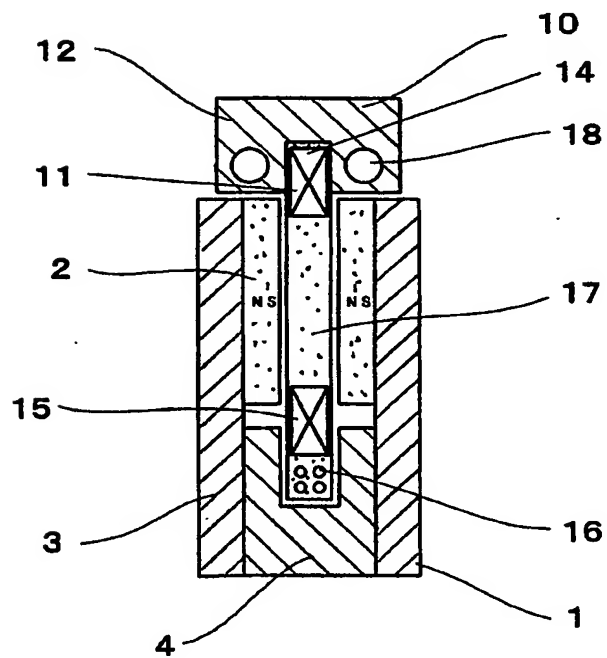
(b)



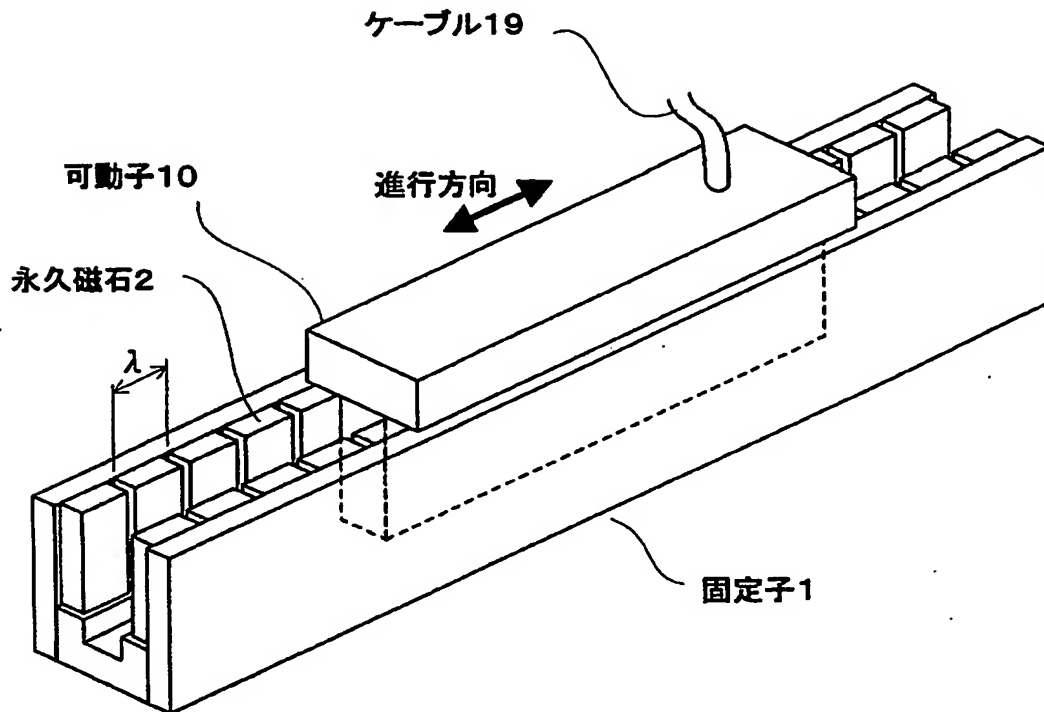
【図 2】



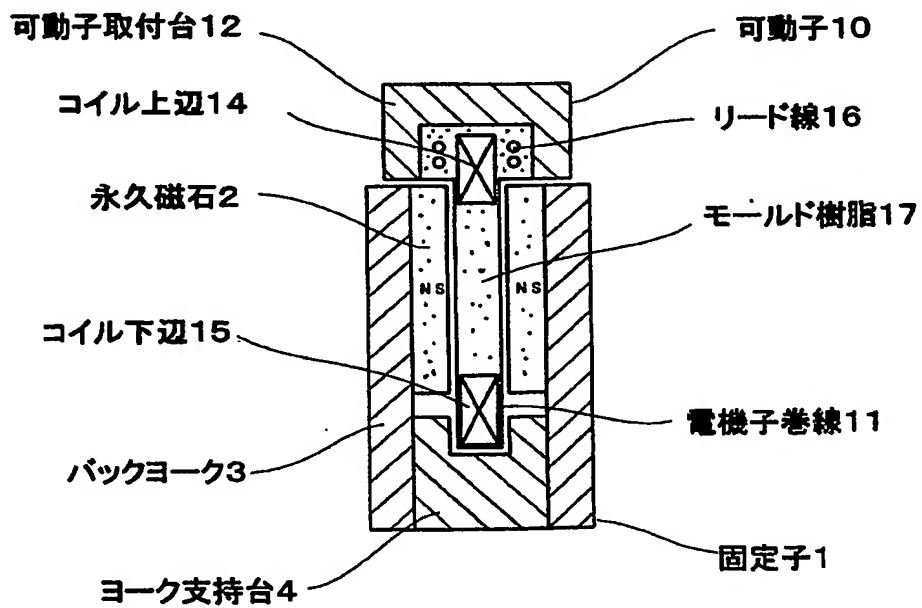
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電機子巻線の温度上昇を低減することができるコアレスリニアモータを提供する。

【解決手段】 可動子 10 が複数のコイル 13 から成る電機子巻線 11 と電機子巻線 11 を支持する可動子取付台 12 から構成されるとともに、固定子 1 が複数の磁極を形成する永久磁石 2 とバックヨーク 3 から構成され、さらには、電機子巻線 11 の左右両側を空隙を介して永久磁石 2 で挟み込むように構成されたコアレスリニアモータにおいて、可動子取付台 12 の下面に凹部 12 a を設けるとともに、コイル 13 の上側にあたるコイル上辺 14 を、可動子取付台 12 の凹部 12 a 内に挿入し、コイル 13 の下側にあたるコイル下辺 15 の近傍にコイル 13 間もしくはリード線 16 との結線処理を行うスペースを設ける。

【選択図】 図 1

特願 2002-239618

出願人履歴情報

識別番号

[000006622]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市八幡西区大字藤田2346番地

氏 名

株式会社安川電機製作所

2. 変更年月日

1991年 9月27日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

氏 名

株式会社安川電機